

# PARALLÈLE TAXONOMIQUE DE *STIPAGROSTIS PUNGENS* ET *STIPAGROSTIS SABULICOLA*, GRAMINÉES AFRICAINES

PIERRE BOURREIL

## RÉSUMÉ

Dans cette note, un parallèle entre *Stipagrostis pungens* d'Afrique boréale et *Stipagrostis sabulicola* d'Afrique australe prouve que ces deux taxons de disjonction ancienne ont des affinités phylogénétiques assez proches et dérivent probablement d'un ancêtre commun.

## ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit beweist ein Vergleich zwischen der nordafrikanischen *Stipagrostis pungens* und der südafrikanischen *Stipagrostis sabulicola*, daß diese beiden Taxa von lange zurückliegender Disjunktion phylogenetisch verwandt sind und vermutlich gemeinsame Vorfahren haben.

## SUMMARY

In this paper it is proved by a comparison between the northafrican *Stipagrostis pungens* and southafrican *Stipagrostis sabulicola* that these two taxa with an ancient disjunction have a close phylogenetic affinity and probably have common ancestor.

En parcourant la périphérie des grandes dunes du désert de Namib, le Professeur TH. MONOD voyant des touffes dispersées de la même graminée pensa » tiens, voilà du Sbot!! » Très surpris par la présence, en ce lieu, d'une espèce qu'il croyait être *Stipagrostis pungens*, il nous écrivit pour plus ample information. Si le travail que nous présentons aujourd'hui est une réponse à cette question, il est aussi un prélude à une vaste étude que nous consacrerons à *Stipagrostis sabulicola*<sup>2</sup>, espèce psammophile du désert de Namib, et à *Stipagrostis pungens*<sup>3</sup>, graminée des sables sahariens.

## I. PARALLÈLE MORPHOLOGIQUE

Beaucoup de similitudes existent au niveau de l'appareil végétatif de ces taxons. C'est sur l'inflorescence qu'apparaissent surtout certaines différences que nous allons énumérer.

### 1. Panicule.

*St. pungens*. Panicule linéaire-ovée, fréquemment interrompue et plus ou moins diffuse, quelquefois pauciflore.

*St. sabulicola*. Panicule linéaire-oblongue, avec ou sans ramifications latérales, à nombreux épillets rassemblés en groupements spiciformes.

### 2. Glumes

#### a. Glume inférieure.

*St. pungens*. G1 de 12—13 mm de long, 5—3 nervurée, atténuée en pointe, à face externe glabre (parfois, la carène modérément scabriusculée vers le haut), à face interne poilue.

*St. sabulicola*. G1 de 8—11 mm de long, 3-nervurée, atténuée en pointe, à faces externe et interne glabres.

#### b. Glume supérieure.

*St. pungens*. G2 de 13—17 mm de long, 3—1 nervurée, à face externe glabre, à face interne poilue, à sommet érodé ou bifide et alors à très court mucron flanqué de deux lobules latéraux très réduits.

*St. sabulicola*. G2 de 8—11 mm de long, 3—1 nervurée, à faces externe et interne glabres, à sommet subaigu (troncatures obliques de part et d'autre de la nervure médiane) ou modérément bifide et alors à très court mucron flanqué de deux lobules latéraux très réduits.

### 3. Callus

*St. pungens*. Callus de 0,75—1 mm de long, non tors, inséré obliquement par rapport à l'axe du corps lemnaire dont il est séparé par un étranglement abaxial en gouttière; extrémité juxta-lemnaire élargie, extrémité inférieure acuminée; côté adaxial déprimé en corbeille; trichome absent ou très rudimentaire.

*St. sabulicola*. Callus de 1,5 mm de long, tors, à bord adaxial situé dans le prolongement de celui de la demi-partie inférieure du corps lemnaire; extrémité inférieure longuement acuminée; trichome abondant et hétérogène: poils ascendants-ras, sauf ceux de l'apex qui atteignent la moitié du corps lemnaire.

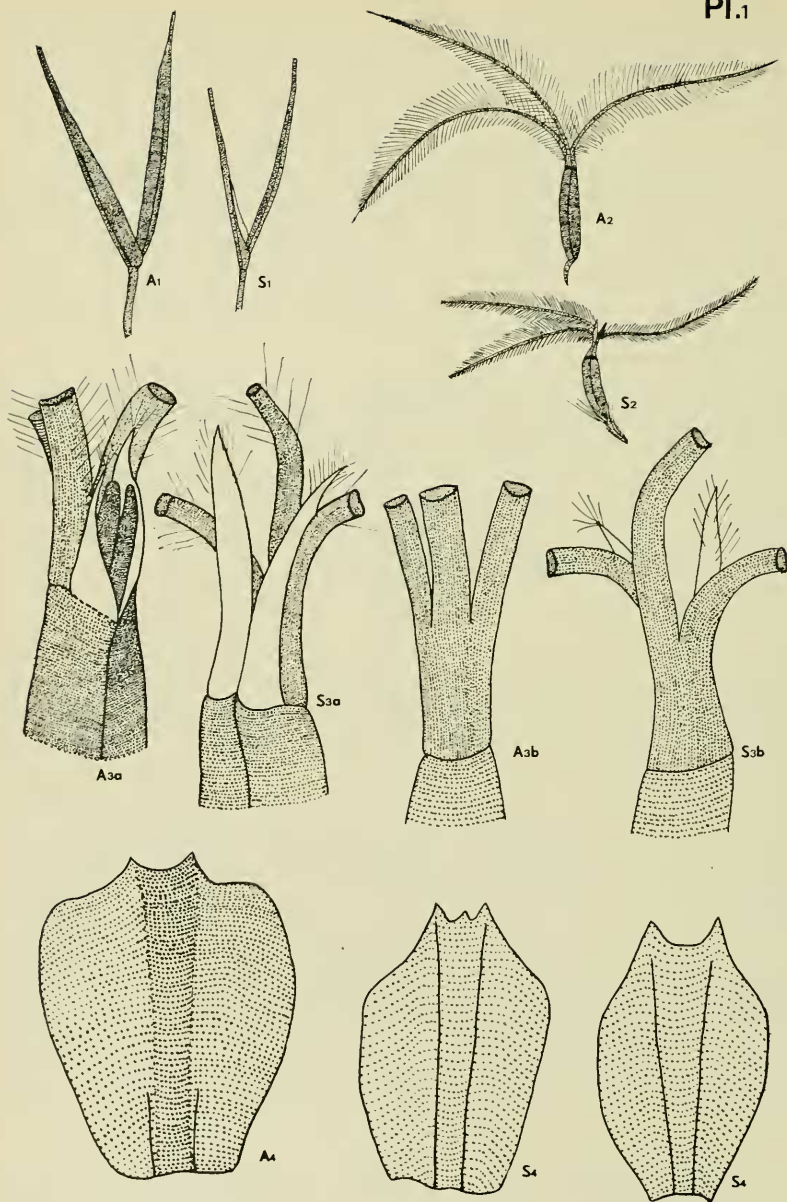
### 4. Corps lemnaire

*St. pungens*. Corps lemnaire de 4,5—6,25 mm de long, entièrement glabre, à marges apicales se prolongeant en deux languettes rudimentaires, aiguës et adnées partiellement à la colonne.

*St. sabulicola*. Corps lemnaire de 3,5—4,5 mm de long, fusiforme-courbe, à concavité abaxiale, à marges apicales se prolongeant en deux languettes proéminentes et adnées en partie à la colonne.

### 5. Colonne

La colonne lemnaire atteint chez l'une et l'autre espèce, 1—1,5 mm de long.



Dessins de P.B.

## 6. Subules d'arête

*St. pungens*. Subules inégales ou subégales (les latérales d'environ 12 mm de long ; la médiane légèrement plus longue ou de 14—15 mm, parfois davantage), densément plumeuses tout le long (panache fusiforme, en coupe axiale, à extrémités aiguës), à pointe excurrente apicale.

*St. sabulicola*. Subules subégales (de 5,5 à 10 mm de long), entièrement plumeuses (panache très oblong et à extrémités aiguës) et sans pointe excurrente apicale.

## 7. Paléole

*St. pungens*. Paléole de 1,4 mm de L. et de 1,3 mm de l. à son niveau le plus élargi ; apex bidenté ; cordons tenus de protoxylème (au nombre de 2) encadrant la carène, symétriques par rapport à l'axe et n'excédant pas le quart de la longueur de la palea.

*St. sabulicola*. Paléole de 1,2—1,3 mm de long et de 0,7—0,8 mm de l. à son niveau le plus élargi ; apex bi ou tridenté ; cordons tenus de protoxylème (au nombre de 2) encadrant la carène, symétrique par rapport à l'axe et atteignant presque le sommet de la palea.

## 8. Lodicules

*St. pungens*. Lodicules au nombre de 2, plus longs que la paléole (1,7 mm) et d'au plus 0,7 mm de l. lancéolés, à 4—5 cordons tenus de protoxylème regroupés en deux micro-troncs vasculaires.

*St. sabulicola*. Lodicules au nombre de 2, plus courts que la paléole (1,1 mm) et d'au plus 0,3 mm de l., étroitement lancéolés, à 4—5 cordons tenus de protoxylème regroupés en deux micro-troncs vasculaires.

## 9. Etamines

*St. pungens*. Anthères au nombre de 3, sub-basifixes, de 4,5—5 mm de long, à maturité.

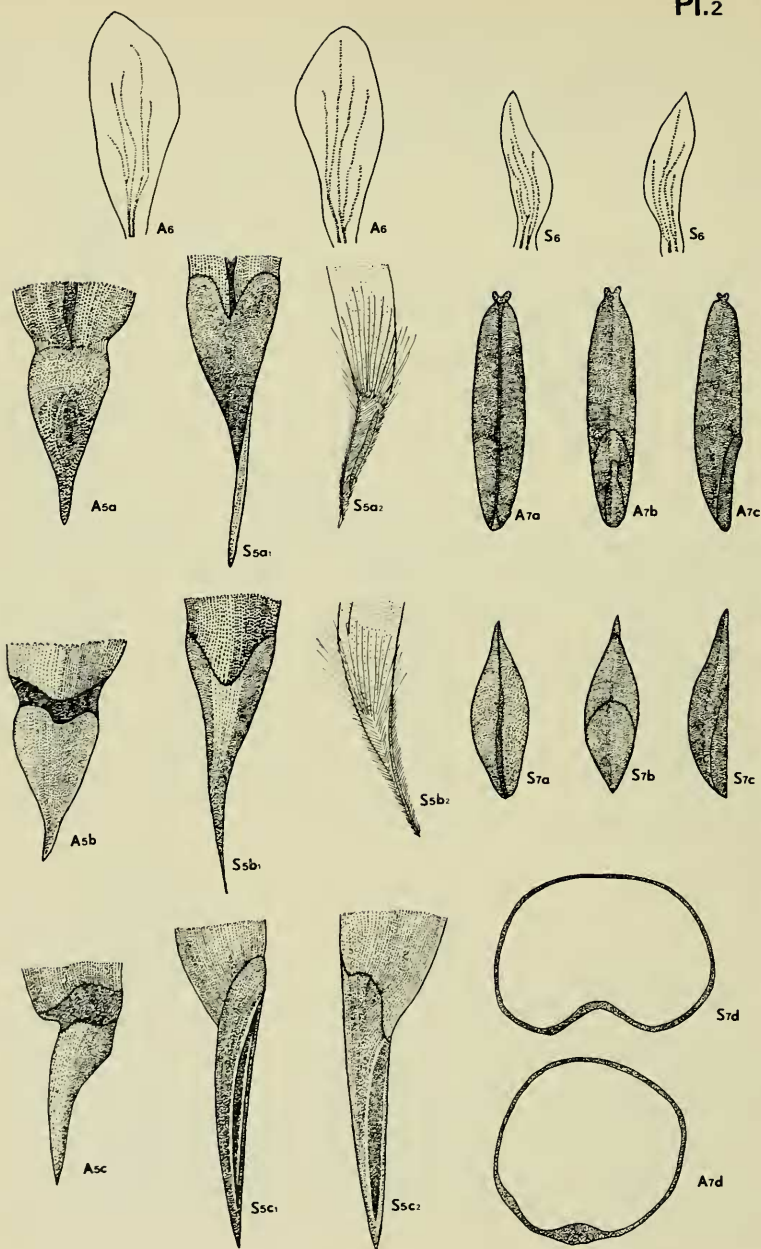
*St. sabulicola*. Anthères au nombre de 3, sub-basifixes, de 3,5—4 mm de long à maturité.

Planche 1. Dessins des pièces des épillets de *Stipagrostis pungens* et *St. sabulicola*.

Remarques préliminaires : les symboles « A » se rapportent à *Stipagrostis pungens*. Les symboles « S » se rapportent à *Stipagrostis sabulicola*. Le symbole « N » que nous utiliserons ici est équivalent aux lettres « A » ou « S ».

N1 : glumes.—. N2 : diaspores.—. N3a : zone jouxtant l'articulation lemnaire, face adaxiale.—. N3b : même zone, face abaxiale.—. N4 : paléole.

N.B. : les dessins ont été effectués à l'aide du tube placé sur la binoculaire M.5 WILD (N1 et N2 au x 6; N3 et N4 au x 50). La planche a été réduite à la justification du bulletin.



Dessins de P.B.

## 10. Gynécée

*St. pungens*. Ovaire brièvement pédicellé, subpiriforme, de 0,6 mm de L., pour 0,3 mm de l. Style court de 120  $\mu$  de L.. Branches stigmatiques : partie glabre de 760  $\mu$  de L. ; partie plumeuse de 2—2,25 mm de L. Vascularisation (protoxylème) atteignant le sommet des stigmates.

*St. sabulicola*. Ovaire brièvement pédicellé, subpiriforme, de 0,8 mm de L. pour 0,4 mm de l. Style court de 120  $\mu$  de L., Branches stigmatiques : partie glabre de 600—800  $\mu$  de L. ; partie plumeuse de 2,5 mm de L. Vascularisation (protoxylème) atteignant presque le sommet des stigmates.

## 11. Caryopse

*St. pungens*. Caryopse de 5 mm de L. et de 1 mm de l. pour 1 mm d'épaisseur dans la zone médiane, à vestiges stigmatiques apicaux (partie inférieure non plumeuse) ; face abaxiale rectiligne ou presque (embryon de 2 mm de L.) ; face adaxiale légèrement bombée et pourvue d'une impression hilaire très superficielle et linéaire.

*St. sabulicola*. Caryopse de 3 mm de L., et de 1 mm de l. pour 0,7 mm d'épaisseur dans la zone médiane, à vestige styloïde apical ; face abaxiale rectiligne ou presque (embryon de 1,2 à 1,4 mm de L.) ; face adaxiale fortement bombée et pourvue d'une impression du hile linéaire, faiblement sillonnée dans la demi-partie inférieure, très superficielle au-dessus.

## II. PLAN DE VASCULARISATION

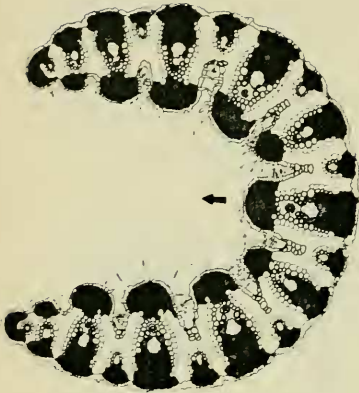
Les plans de vascularisation sont analogues et la formule de l'alternance vasculaire peut facilement être établie d'après nos travaux antérieurs (BOURREIL 1967, 1969). *Stipagrostis pungens* possède de 9 à 13 nervures principales. Sur *Stipagrostis sabulicola* (échantillons examinés par BOURREIL et DE WINTER), on en dénombre de 11 à 13, mais nous pensons qu'il est nécessaire d'examiner d'autres limbes pour savoir si ce nombre plafonne à 15 ou décroît à 9. En effet, nous avons déjà démontré à l'appui d'expériences de culture,

Planche 2. Dessins des pièces des épillets de *Stipagrostis pungens* et *St. sabulicola*.

Remarques préliminaires : voir pl. 1.

N5a : face adaxiale du callus (5a1 : trichome du callus extirpé au scalpel) .—  
N5b : face abaxiale du callus (5b1 ; trichome du callus extirpé au scalpel) .—  
N5c : face latérale du callus (5c1) et 5c2, vues latérales droite et gauche du callus dont le trichome a été extirpé) .— N6 : lodicules .— Caryopse vu par les côtés adaxial (N7a), abaxial (N7b), latéral (N7c) .— N7d : coupe transversale du caryopse effectuée dans la zone médiane.

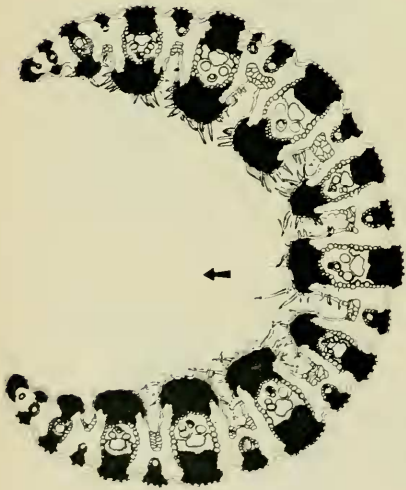
N.B. : Les dessins ont été effectués aux grossissements suivants : x 12 (N7a, N7b, N7c) ; x 25 (S5a2 et S5b2) ; x 50 (A5a à A5c, — S5a1 à S5c1 ; N6 ; N7d). La planche a été réduite à la justification du bulletin.



A1



B



A2



A3

que l'amplitude de variation numérique des faisceaux principaux des limbes 2-sous paniculaires de certains *Aristides* était de 4 unités (BOURREIL & GILLET 1969).

#### Anatomie de détail

Cette étude sera effectuée ultérieurement (voir aussi BOURREIL 1962 et DE WINTER 1965).

### III. INCIDENCES TAXONOMIQUES.

L'étude morphologique précédente permet indubitablement de distinguer deux espèces dont nous allons évaluer le degré d'affinité, en partie, par comparaison avec d'autres *Aristides*.

#### 1. Remarques analytiques sur les pièces de l'épillet

a. Panicule. Comme l'a précisé DE WINTER et comme nous le pensons, d'autres caractéristiques que celles du port de l'inflorescence, permettent de supposer qu'il existe des liens phylogéniques entre *Aristida rhiniochloa* HOCHST. à panicule diffuse, rameaux primaires apparents, et *Aristida hubbardiana* SCHWEICK. à panicule spiciforme.

b. Glumes. L'écart des bornes limites proximales de la longueur des glumes homologues de *Stipagrostis pungens* et *St. sabulicola* est de faible importance (1—2 mm). Les bornes proximales du nombre de nervures de la pièce G1 sont confondues, et pour la glume supérieure, les intervalles de variation sont identiques.

c. Callus. La forme des callus présente des différences marquées. Du point de vue trichome, il nous paraît important de signaler les structures suivantes. L'un des sippes infraspécifiques de l'espèce *Aristida adscensionis* L. est caractérisé par un callus glabre (*Ar. adscensionis* L. var. *glabricallis* MAIRE) (1953), alors que, cet appendice rachéolaire est, au sein de la variété typique et des autres unités de même rang, orné d'un trichome abondant.

d. Corps lemnaire. Ici, encore, l'écart des valeurs des bornes limites proximales de la longueur du corps lemnaire des deux *Stipagrostis* est faible.

e. Subules d'arête. Des expériences réalisées sur *Aristida rhiniochloa* (BOURREIL 1969c, 1970, 1970a, BOURREIL & GILLET 1969) ont montré, que par

Planche 3. Dessins des coupes transversale de limbes 2 sous-paniculaires de *Stipagrostis pungens* et *St. sabulicola*.

(A1) : *Stipagrostis pungens* (DESF.) DE WINTER. —. (A2) : *Stipagrostis pungens* var. *transiens* MAIRE. —. (A3) : *Stipagrostis pungens* var. *pubescens* HENRARD. —. (B) : *Stipagrostis sabulicola* (PILGER) DE WINTER.

N.B. : Les dessins réalisés avec la collaboration de Mlle N. Paté, ont été effectués à l'aide du tube du microscope WILD M. 20, des oculaires x 10 et de l'objectif x 20. La planche a été réduite à la justification du bulletin.



variation radicale de l'écologie, on pourrait obtenir un décalage du polygone de fréquence de la longueur des subules d'arête (genotypic drift) nettement plus grand que celui qui sépare les polygones correspondants de *Stipagrostis pungens* et *St. sabulicola*.

f. Paléole et lodicules. Ces pièces — quoique différentes par leur forme et leur taille — procèdent d'une même structure vasculaire. Il est à remarquer que chez *Stipagrostis pungens*, la vascularisation de la paléole est plus régressée.

g. Androcée et gynécée. Ces appareils reproducteurs sont très affines par leur forme et leur taille<sup>4</sup>.

h. Caryopse. La forme et la taille des caryopses ont, chez l'une et l'autre espèce, des différences significatives.

## 2. Degré d'affinité des espèces

Notre étude critique montre — par la somme des caractères de différenciation — que *Stipagrostis pungens* et *Stipagrostis sabulicola* sont deux espèces nettement individualisées. Toutefois, certains éléments essentiels de discrimination résultant ici d'une sommation de caractères d'opposition que nous avons observés soit sur deux espèces affines (*Aristida rhiniochloa* et *Aristida hubbardiana*), soit sur des sippes infraspécifiques appartenant à la même espèce (*Aristida adscensionis* L. var. *glabricallis* MAIRE et autres variétés) permettent de penser que ces deux espèces dérivent d'un ancêtre commun.

## CONCLUSION

De toutes les espèces sud-africaines à trois subules d'arête plumeuses, *Stipagrostis sabulicola* est la seule à posséder des liens d'affinités avec *Stipagrostis pungens*, taxon d'Afrique boréale<sup>5</sup>. Il y a, d'ailleurs, — à notre avis — plus de ressemblances entre ces deux sippes qu'entre *Stipagrostis sabulicola* et *Stipagrostis ramulosa*, espèces qu'a rapprochées DE WINTER. Qui plus est, *Stipagrostis pungens* remarquablement voisin de *Stipagrostis vulnerrans*, *St. pennata* et *St. scoparia*<sup>6</sup> diffère davantage de l'espèce d'Afrique australe, ce qui corrobore une disjonction nord-sud africaine et une diversification spécifique plus anciennes que celles du groupement précité d'Afrique boréale<sup>7</sup>. Nous pensons, à titre d'hypothèse, que la disjonction de la lignée ancestrale s'est effectuée à partir d'un précurseur appartenant aux *paleo-Arthratherum* et que l'apparition du panache sur les subules d'arête des descendants date au plus tôt du miocène (BOURREIL 1969c). Cette interprétation est conforme au concept selon lequel la spéciation peut, dans certains cas, résulter de la diversification d'un ancêtre réparti sur une aire donnée dont la fragmentation est provoquée par des modifications du bioclimat (DOBZHANSKY 1959 ; FAVARGER 1964, 1966 ; STEBBINS 1950).

Cette introduction à l'étude taxonomique de deux *Aristides* éminemment psammophiles sera suivie de recherches spécialisées (caryologie, paly-

nologie photonique et électronique, étude des épidermes, etc...). L'auteur entreprendra, en outre, une étude de phytochorologie et de phytosociologie appliquée qui lui permettra, probablement, d'interpréter correctement l'extraordinaire dissymétrie de l'aire de répartition de ces deux espèces.

#### NOTES EXPLICATIVES

1. En Afrique du Nord, on dirait « voilà du Drinn ».
2. *Stipagrostis sabulicola* (PILGER) DE WINTER, Bothal. 8 : 331—334 (1965).
3. *Stipagrostis pungens* (DESF.) DE WINTER, Kirkia 3 : 134—136 (1963).
4. Nous ne faisons pas ici allusion à l'étude des grains de pollen qui sera envisagée ultérieurement.
5. Il faut préciser ici que HENRARD a décrit d'Afrique australe une sous-espèce du taxon *Stipagrostis pungens* (*Aristida pungens* subsp. *peyeri*) d'après l'examen d'un spécimen immature. Pour DE WINTER (communication par lettre du 31-3-65), cet exemplaire correspondrait à *Stipagrostis lutescens* qui serait affine de *St. garubensis*.
6. Le groupement *Stipagrostis pungens*, *St. vulnerans*, *St. pennata*, *St. scoparia* nécessite une révision complète que nous entreprendrons un jour.
7. Nous avons, par contre, cité des espèces de *Stipagrostis* très anciennes (BOURREIL 1969c) à répartition nord-sud africaine et qui n'ont presque pas évolué.

#### ORIGINE DU MATERIEL D'ETUDE

*Stipagrostis pungens* (DESF.) DE WINTER : Tibesti (MONOD 8075). — Fort Lallemand, Sahara (MAIRE, 1320 — pour l'étude des caryopses).

*Stipagrostis sabulicola* (PILGER) DE WINTER : environs de Gobabed. Echantillon donné au Professeur MONOD par le Directeur de la Namib Research Station de Walvis Bay, South West Africa.

#### ADDENDA

Nous n'avons pas connaissance d'ouvrages où l'on mentionne que les Graminées sont des Cypéracées. Personnellement, nous avons écrit (1969 c, p. 360) « sur un biogramme établi en fonction du temps, H. PRAT localise l'esquisse des premiers linéaments qui caractérisent la famille des Graminées tout près du point X où elles se fusionnent avec les Cypéracées et qu'on peut approximativement dater du Cénomanién ». Ceci se situe, selon le schéma de PRAT (fig. 6, Bull. Soc. Bot. Fr., 107[1—2]: 64 [1960]) approximativement à une centaine de millions d'années en arrière. Ce parallèle à l'échelle du temps a une signification autre que celle applicable aux sippes actuels.

Pour en revenir à la notion d'entité spécifique, nous constatons qu'effectivement certains auteurs antérieurs décrivaient comme telles des unités taxonomiques que l'on a mises depuis en synonymie (LOCARD dénombrerait plus

de 250 espèces de moules d'étang qui ne sont pour les spécialistes contemporains, que des formes d'une espèce unique). Nous renvoyons à GUYENOT pour l'acception que nous donnons au vocable espèce. Pour conclure, il convient de préciser que si nous plaçons en synonymie *Stipagrostis pungens* et *Stipagrostis sabulicola*, aucune des espèces nouvelles d'Aristides décrites par CLAYTON, DE WINTER et SCHOLZ ne pourraient garder ce statut.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBREVILLE, A. Essais sur la distribution et l'histoire des Angiospermes tropicale dans le monde. Adans., sér. 2, 9 : 189—247 (1969).
- BOURREIL, P. Etude anatomique du limbe des innovations des *Aristida* de l'Afrique du Nord et du Sahara. I. R. S. Alger, Mém. 6 : 76—80 (1962).
- — Technique de recherche du plan de vascularisation des feuilles des Aristides. Elaboration d'un phyllogramme plan-vasculaire. Amplitude de variation du mode d'alternance des faisceaux. Bull. Soc. Bot. Fr. 114 (78) : 303—318 (1967).
- — Lois de la vascularisation des limbes des Aristides (graminées). Suites arithmétiques des faisceaux vasculaires d'un type donné. C. R. Ac. Sc. Paris, t. 268 : 1269—1272 (1969).
- — Un nouvel Aristide de l'Angola de la Section *Streptachne*. Adans. sér. 2, 9 : 421—427 (1969a).
- — Documents sur l'orthogénèse régressive du gynécée et de la palea des Aristidae. Adans., sér. 2, 9 : 429—437 (1969b).
- — Morphologie et anatomie comparées des genres *Aristida* et *Stipagrostis*. Eco-phylogénisme du genre *Stipagrostis*. Phylogénèse et chronologie des Sections d'Aristides (graminées). Ann. Fac. Sc. Marseille 42 : 359—366 (1969c).
- — Technique de préparation, traitement et dessin des coupes de limbes de graminées. Techniques, fasc. 1. C. R. D. P. Marseille : 1—6 (1970).
- — Réflexions sur l'écologie, la morphogénèse et l'évolution fondées sur la culture d'*Aristida rhiniobloa*, graminé tropicale africaine. Adans., sér. 2, 10 : 409—427 (1970a).
- — et GILLET, H. Caractères morpho-anatomiques d'*Aristida rhiniobloa* HOCHSTETTER d'après des spécimens du massif de l'Ennedi (Nord-Tchad). J.A.T.B.A., XVI : n° 1 : 43—47 (1969).
- — et GILLET, H. Synthèse des connaissances et des recherches nouvelles sur *Aristida rhiniobloa*, graminée africaine amphitropicale. VIIème assemblée de l'A.E.T.F.A.T. du 7 au 12-IX-1970. Mitt. Bot. München 10 : 309—340 (1971).
- CARLES, J. Le transformisme. Que sais-je ? P.U.F. : 55—126 (1960).
- CAULLERY, M. Génétique et hérédité. Que sais-je ? P.U.F. : 5—19 (1957).
- DE WINTER, B. The south African Stipeae and Aristidae (gramineae). An anatomical, cytological and taxonomic study. Both. VIII (3) : 331—334 (1965).
- DOBZHANSKY, Th. Genetics and the origin of species. New-York, 179—210, 276—308 (1959).
- FAVARGER, Cl. Cytotaxinomie et endémisme. C. R. Soc. Biogéogr. 357 : 23—44 (1964).
- — Géographie botanique et linguistique géographique. Ann. Guébard n° 41 : 6—27 (1966).

- GUINOCHET, M. Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson et Cie : 27—60 (1955).
- GUYENOT, E. L'origine des espèces. Que sais-je ? P. U. F. : 71—126 (1951).
- HENRARD, J. TH. A critical revision of the genus *Aristida*. Med. van's Rijks Herb. Leiden 54 B.: 475—479, 526—528 (1928).
- KLEIN, C. Estudio sobre las características de 12 variedades de trigos de pedigree y la posibilidad de identificarlos por el grano. Bol. Minist. Agr. Nac., Rep. Arg., XXVIII : 151—162, 2 pl. h. t. (1929).
- MAIRE, R. Flore de l'Afrique du Nord. Encyclop. biol. : 34—36, 58—60 (1953).
- PETIT, C., & PREVOST Génétique et évolution. Hermann, Paris : 353—377 (1967).
- PONS, A. Le pollen. Que sais-je ? P. U. F. : 68—83 (1970).
- STEBBINS, G. L. Variation and evolution in Plants. Columb. Un. Pres., New-York: 189—250 (1950).
- TATEOKA, T. Lodicules of the tribes Ehrharteae and Aristideae (Gramineae). Bull. Nat. Sc. Museum 10: 443—453 (1967).